

**ASPEK BIOLOGI IKAN MENDO (*Acentrogobius* sp)
DI WADUK MALAHAYU KABUPATEN BREBES**

*The Biological Aspects of Mendo Fish (*Acentrogobius* sp) in Malahayu Reservoir, Brebes Town*

Yasintia Aryanov Soekiswo, Niniek Widyorini *), Anhar Solichin

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

Email : tiayasintiaa@gmail.com

ABSTRAK

Waduk Malahayu memiliki luas 620 Ha, terletak di Kabupaten Brebes. Waduk yang memiliki jenis ikan dari ikan domestik dan introduksi, berpotensi untuk dimanfaatkan salah satunya dibidang perikanan seperti kegiatan penangkapan dan budidaya ikan. Ikan Mendo adalah salah satu ikan domestik yang masih jarang di kenal masyarakat luas, ikan yang memiliki potensi sebagai salah satu komoditas penangkapan. Belum banyak informasi tentang ikan Mendo dan menurunnya populasi di alam menjadi permasalahan untuk populasinya, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dan pengelolaan lebih lanjut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aspek biologi (aspek pertumbuhan dan aspek reproduksi) dan melihat perkembangan produksinya. Penelitian dilakukan pada bulan Juni hingga bulan Juli 2014. Metode yang digunakan yaitu metode *simple random sampling*. Dalam penelitian ini diperlukan data primer dan sekunder. Data primer merupakan 10% dari total tangkapan, sedangkan data sekunder meliputi data produksi ikan Mendo tahun 2006 sampai 2011. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada ikan Mendo sebanyak 822 ekor, pertumbuhan ikan Mendo bersifat allometrik negatif dengan nilai b sebesar 2,202. Faktor kondisi yang diperoleh sebesar 1,088 yang tergolong dalam ikan yang pipih atau tidak gemuk. Ukuran ikan Mendo yang tertangkap sudah layak untuk ditangkap, karena $L_{c50\%} > \frac{1}{2} L_{\infty}$ dan ikan sudah pernah melakukan pemijahan, karena $L_{m50\%} < L_{c50\%}$. Tingkat kematangan gonad ikan Mendo menurut Holden dan Raitt (1974) didominasi oleh TKG III dan IV yaitu fase matang. IKG tertinggi pada ikan Mendo selama penelitian yaitu 22,50%. Fekunditas tertinggi sebesar 8250 butir dengan panjang tubuh 28 mm dan berat tubuh 0,7 gram. Pada perkembangan produksi ikan Mendo terjadi penurunan pada tahun 2009 hingga sekarang.

Kata Kunci : Ikan Mendo (*Acentrogobius* sp); Waduk Malahayu; Aspek Biologi.

ABSTRACT

Malahayu Reservoir has an area of 620 Ha, which located in Brebes Town. The reservoir which has a kind of fish from domestic and introduction of fish, one of which has the potential to be used as fishing activities in the field of fisheries and fish cultivation. Mendo fish is one of the domestic fish were still rare in the general public know, which have potential as one of the commodities arrest. There has not been much information about the Mendo fish and the declining populations in the world became problems for the population, therefore it is necessary to more conduct research and management. The purpose of this research is to know the biological aspects (aspect of growth and reproduction aspect) and see the development of production. This research has been done in Juni to July 2014. The metode used is simple random sampling method. This research needed primary and secondary data. Primary data is 10% from all catches, while secondary data includes data production of Mendo fish in 2006 to 2011. The result of this research which has been done with 822 Mendo fishes, the growth of Mendo fish has the quality negative allometric of the b value is 2,202. The condition factor of obtained is 1,088 classified to the flat or not fat. The size of Mendo fish which caught was suitable, because $L_{c50\%} > \frac{1}{2} L_{\infty}$. The gonad maturity level of Mendo fish based on Holden & Raitt (1974) is domination by TKG IV, it is mature fase. The highest IKG of Mendo fish during the research is 22,50%. The highest fecundity is 8250 eggs with the lenght of the body is 28mm and the weight is 0,7 gram. In the development of production Mendo fish, there was a decrease in 2009 until now.

Keywords: Mendo fish (*Acentrogobius* sp); Malahayu Reservoir; Biological Aspects.

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Waduk Malahayu terletak di Desa Malahayu, Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah; \pm 6 km dari Desa Banjarharjo atau 17 km dari Desa Tanjung. Luas kawasan ini sekitar 620 hektar dan dibangun pada tahun 1930 oleh Kolonial Belanda. Secara administratif wilayah waduk meliputi 6 kecamatan antara lain Kecamatan Banjarharjo, Kersana, Ketanggungan, Losari, Tanjung dan Bulakamba sebagai sarana irigasi lahan pertanian dan sebagai pengontrol banjir serta dimanfaatkan untuk rekreasi. Di obyek wisata ini dapat ditemukan panorama alam pegunungan yang indah, dikelilingi hutan jati yang luas dan telah dijadikan bumi perkemahan dan wahana wisata (Anonim, 2011 dalam Taufani, 2012).

Ikan Mendo (*Acentrogobius* sp) merupakan ikan domestik yang hidup di waduk Malahayu dan belum banyak dikenal masyarakat luas. Ikan Mendo yang dimanfaatkan oleh penduduk sekitar waduk sebagai mata pencaharian. Ikan yang masuk dalam famili Gobiidae ini biasanya diperoleh dengan menggunakan alat tangkap ancho, banyak didapat dipinggiran waduk yang dasarnya terbuat dari beton atau batu-batuan. Ikan Mendo akan terus mengalami proses pertumbuhan dan berkembangbiakkan.

Penurunan jumlah tangkapan ikan Mendo terjadi setiap tahunnya karena *over exploitation*. Kerusakan lingkungan terhadap sumberdaya yang berdampak pada perairan waduk yang mempengaruhi keadaan *fishing ground* sehingga stok cenderung semakin menipis. Hal ini dapat mempengaruhi kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat, maka diperlukan suatu pengelolaan untuk lingkungan perairan waduk. Untuk dapat mengelola itu maka perlu ada beberapa indikator, salah satunya adalah aspek biologi.

Aspek biologi merupakan aspek penting sebagai alat untuk mengetahui keadaan ikan, yang mempunyai kaitan dengan bentuk pengelolaan. Informasi terbaru mengenai ikan Mendo supaya dimanfaatkan secara optimal dilihat dari segi pertumbuhan dan reproduksinya. Sehingga diperoleh langkah-langkah untuk menindak lanjuti beradaan ikan Mendo di waduk Malahayu dan diharapkan dapat membantu pemerintah daerah dalam melakukan pengelolaan dan pengembangan yang berkelanjutan untuk ikan Mendo.

Tujuan dari Penelitian ini yaitu mengetahui aspek biologi meliputi pertumbuhan ikan Mendo yang terdiri dari hubungan panjang berat, faktor kondisi, ukuran rata-rata tertangkap ($L_{c50\%}$), ukuran pertama kali matang gonad ($L_{m50\%}$); dan reproduksi yang terdiri dari tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, dan fekunditas; dan produksi perkembangan sumberdaya ikan Mendo.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian aspek biologi ikan Mendo (*Acentrogobius* sp) diantaranya adalah timbangan elektrik dengan ketelitian 0,01 gram untuk menimbang gonad ikan sampel, timbangan elektrik dengan ketelitian 0,1 gram untuk menimbang berat tubuh ikan, kaca pembesar untuk pengamatan gonad dan perhitungan jumlah telur, buku kunci TKG menurut Kestevan untuk mengidentifikasi kematangan gonad pada ikan sampel, tissue untuk membersihkan gonad, alat *sectio* untuk membedah ikan sampel, *sterofoam* untuk menempatkan ikan sampel, alat tulis untuk mencatat hasil penelitian, *sedgewick rafter* ketelitian 1 mm untuk tempat peletakan telur ikan, gelas beaker ukuran 50 ml untuk tempat pengadukan gonad ikan dan aquades, pengaduk untuk mengaduk gonad ikan, pipet tetes untuk mengambil telur ikan, botol sampel untuk tempat gonad ikan Mendo, penggaris untuk mengukur panjang ikan sampel, *hand counter* untuk menghitung jumlah telur yang diamati, kertas folio untuk mencatat hasil laporan, kamera untuk dokumentasi selama penelitian berlangsung, aplikasi *microsoft excel* dan SPSS untuk menghitung data hasil penelitian.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian aspek biologi ikan Mendo (*Acentrogobius* sp) diantaranya adalah ikan Mendo, gonad ikan Mendo untuk mengidentifikasi kematangan gonad, alkohol 40% untuk mengawetkan gonad ikan, dan aquadest untuk pengenceran telur ikan.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini yaitu metode survey. Metode pengambilan sampel ikan Mendo yaitu *simple random sampling*. Dalam metode ini mengambil semua hasil tangkapan yang dilakukan oleh nelayan di waduk Malahayu dengan menggunakan ancho. Sampel diambil 10% dari total tangkapan untuk diteliti. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2014 sampai dengan Juli 2014 dan dilaksanakan setiap 2 minggu sekali.

Analisis Data

Analisa Hubungan Panjang Berat

Analisa hubungan panjang berat yang digunakan oleh Saputra, *et al.* (2009) analisis panjang berat mengikuti persamaan sebagai berikut:

$$W = a \cdot L^b$$

Keterangan:

W = Berat (gram)

L = Panjang total ikan (mm)

a = konstanta atau intersep

b = Eksponen atau sudut tangensial

Bentuk linier dengan persamaan tersebut adalah:

$$\text{Log } W = \log a + b \log L$$

Hubungan panjang berat ini dari data primer yang berupa data panjang dan berat ikan yang sudah diperoleh, kemudian disusun dalam tabel kisaran antara panjang dan berat tubuh ikan.

Faktor Kondisi

Faktor kondisi (K) ini menunjukkan keadaan baik dari ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival dan reproduksi (Effendie, 2002) :

$$K = \frac{10^5 W}{L^3}$$

Keterangan : K : Faktor kondisi

L : Panjang total rata-rata ikan

W : Berat rata-rata ikan

10^5 : nilai yang ditetapkan agar harga K mendekati satu

Menurut Effendie (2002), Nilai K yang berkisar antara 2-4 menunjukan bahwa badan ikan tersebut agak pipih sedangkan nilai K yang berkisar antara 1-3 menunjukan bahwa badan ikan tersebut berukuran kurang pipih.

Ukuran Rata- Rata Tertangkap ($L_{c50\%}$)

Nilai $L_{c50\%}$ diperoleh dengan memplotkan persentase frekuensi kumulatif ikan yang tertangkap dengan ukuran panjang totalnya, dimana titik potong antara kurva dengan 50% frekuensi kumulatif adalah panjang saat 50% ikan tertangkap.

Ukuran Ikan Pertama Kali Matang Gonad ($L_{m50\%}$)

Nilai $L_{m50\%}$ diperoleh dengan memplotkan prosentase proporsi kumulatif ikan matang gonad dengan masing-masing ukuran panjang total ikan. Ukuran pertama kali ikan matang gonad dapat dihitung menggunakan rumus menurut King (2003), sebagai berikut :

$$\ln [1 - p/p]$$

Dimana, p : proporsi matang gonad. Kemudian dilakukan regresi untuk mendapatkan nilai a dan b, dan dimasukan ke dalam rumus:

$$\begin{aligned} L_m &= a/r \\ r &= -b \end{aligned}$$

Keterangan :

L_m : Ukuran pertama kali matang gonad

a : *intercept*

b : *slope*

Indeks Kematangan Gonad

Menurut Effendi (2002), indeks kematangan gonad (IKG) ikan dihitung dengan cara:

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100\%$$

Keterangan:

IKG = Indeks kematangan gonad

Bg = Berat gonad (g)

Bt = Berat tubuh (g)

Fekunditas

Dalam penelitian digunakan pengenceran 10 ml kemudian sebagai sampel digunakan 1 ml. Untuk mengetahui fekunditas dapat dianalogikan jumlah telur dalam 1 ml dikalikan jumlah pengenceran.

Hubungan Fekunditas dengan Panjang

Fekunditas sering dihubungkan dengan panjang dan berat, menurut Bagenal (1978) dalam King (1998) hubungan fekunditas dengan panjang dan berat digambarkan dengan persamaan:

$$F = a L^b$$

$$F = a W^b$$

Keterangan: F : Fekunditas
L : Panjang ikan (mm)

a : Intercept
b : Slope

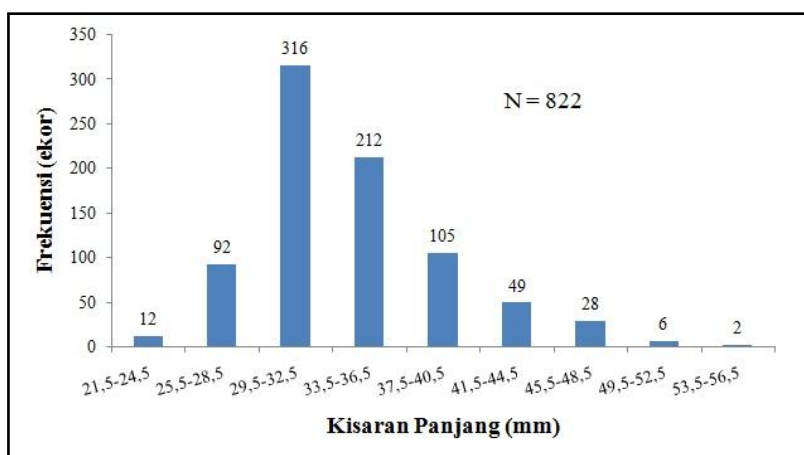
W : Berat Ikan (gram)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aspek Pertumbuhan

Struktur Ukuran Ikan Mendo (*Acentrogobius* sp)

Ukuran panjang dan berat ikan Mendo (*Acentrogobius* sp) dari total sampel yang didapat selama penelitian sebanyak 822 ekor, berkisar antara 21,5-55,6 mm sedangkan kisaran berat 0,1-2,0 gram. Gambar struktur ukuran panjang ikan Mendo yang tertangkap pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Struktur Ukuran Ikan Mendo

Gambar di atas menunjukkan ikan Mendo yang banyak tertangkap pada kisaran 29,5-32,5 mm dengan jumlah 316 ekor dari 822 ekor dan yang sedikit tertangkap pada kisaran 53,5-56,5 mm dengan jumlah 2 ekor. Penangkapan ikan Mendo dilakukan dengan alat anco, ikan yang tertangkap memiliki ukuran yang relatif kecil.

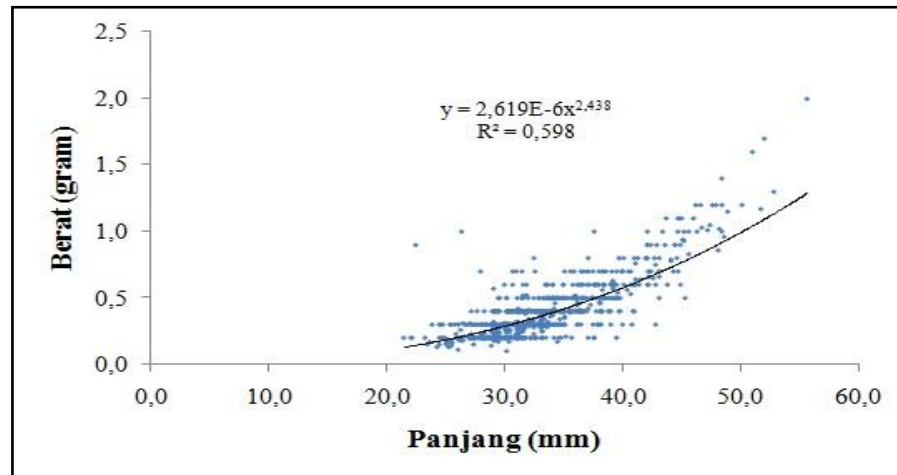
Ukuran rata – rata tertangkap ($L_{50\%}$) dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad ($L_{m50\%}$)

Ukuran rata-rata tertangkap pada ikan Mendo di waduk Malahayu yaitu pada ukuran 33,15 mm, dan hasil ini lebih besar jika dibandingkan dengan $\frac{1}{2} L_{\infty}$ dimana nilai $\frac{1}{2} L_{\infty}$ sebesar 29,26 mm yang mempunyai arti bahwa penangkapan yang dilakukan masih dalam keadaan ukuran ikan yang layak untuk ditangkap. Ukuran pertama kali matang gonad ($L_{m50\%}$) penting diketahui dalam kaitannya untuk pengelolaan. Ini dapat digunakan untuk melihat hasil tangkapan apakah menyebabkan terjadinya *overfishing* atau *underfishing*.

Ukuran pertama kali matang gonad dari hasil yang diperoleh yaitu 26,04 mm. Dihubungkan dengan ukuran rata-rata tertangkap yaitu pada ukuran 33,15 mm, nilai $L_{m50\%} < L_{50\%}$. Hal tersebut dapat dilihat bahwa ikan yang tertangkap pernah melakukan pemijahan, sehingga memberikan kesempatan ikan untuk bereproduksi dan dapat mencegah menurunnya populasi ikan di perairan. Intensitas penangkapan perlu dibatasi agar tidak mengarah pada *recruitment overfishing*, yaitu apabila kegiatan perikanan banyak menangkap ikan-ikan yang telah matang gonad sehingga ikan tidak memiliki kesempatan untuk bereproduksi (Saputra *et al.*, 2009)

Hubungan Panjang dan Berat

Berdasarkan persamaan hubungan panjang berat dari ikan Mendo yang tertangkap di waduk Malahayu diperoleh persamaan $W = 0,000002619L^{2,438}$. Hasil yang diperoleh yaitu nilai a sebesar 0,000002619 dan nilai b sebesar 2,438. Nilai b yang diperoleh kurang dari 3, menunjukkan pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan beratnya, sehingga termasuk dalam *allometrik negative*. Grafik hubungan panjang dan berat ikan Mendo dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Panjang dan Berat Ikan Mendo

Koefisien relasi (r) hubungan panjang berat tubuh ikan Mendo yang didapat yaitu 0,773 dimana nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan panjang berat tubuh ikan Mendo memiliki korelasi yang cukup, ini berarti apabila panjang bertambah maka berpengaruh terhadap pertambahan berat tubuhnya. Menurut Omar (2005) dalam Suwarni (2009) yang menyatakan bahwa apabila nilai koefisien korelasi 0,90 – 1,00 menunjukkan korelasi yang sangat kuat.

Faktor Kondisi

Faktor kondisi merupakan keadaan yang menggambarkan kemontokan ikan dengan angka (Effendi, 2002). Berdasarkan perhitungan hubungan panjang berat dapat diketahui faktor kondisinya. Hasil perhitungan K diperoleh nilai sebesar 1,088 dengan rata – rata panjang 33,51 mm dan rata – rata berat sebesar 0,4 gram. Nilai K = 1,088 berarti ikan mempunyai badan pipih. Menurut Suwarni (2009) menyatakan bahwa untuk ikan yang nilai faktor kondisinya 0 – 1, maka ikan tersebut tergolong ikan yang pipih atau tidak gemuk.

B. Aspek Reproduksi

Tingkat Kematangan Gonad dan Indeks Kematangan Gonad

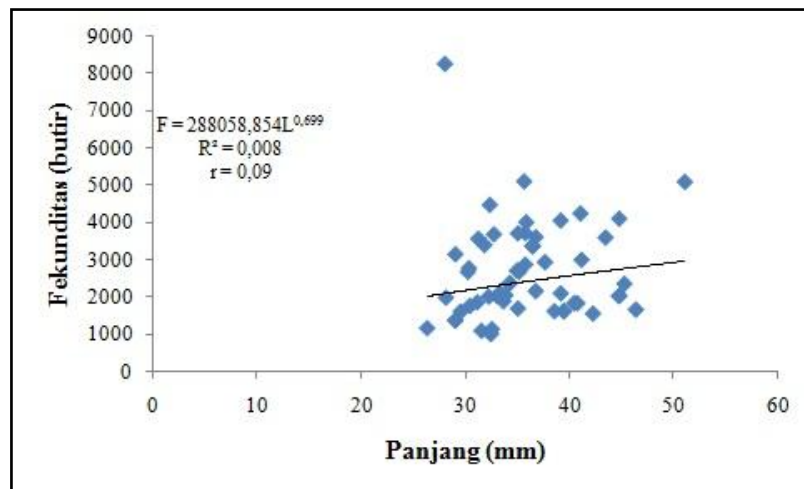
Hasil yang diperoleh selama penelitian, TKG ikan Mendo di waduk Malahayu menurut Holden dan Raitt dari sampel 82 ekor, ikan Mendo didominasi oleh TKG IV berjumlah 30 ekor, gonad yang belum matang (TKG I dan II) berjumlah 26 ekor yang ditemukan sedangkan TKG III yang berjumlah 26 ekor. Hal ini diduga ikan Mendo sedang memasuki musim pemijahan, karena banyak ditemukan gonad dalam TKG III dan IV. Ikan Beloso yang satu famili dengan ikan Mendo memiliki fase memijah yang hampir sama. Menurut Hermawansyah (2007), presentase TKG III dan IV ikan Beloso (*Glossogobius giuris*) selama bulan Juli-Agustus mengalami peningkatan dan terus mengalami penurunan hingga Desember.

Nilai indeks kematangan gonad ikan Mendo tertinggi sebesar 22,50% pada TKG IV. Menurut Hermawansyah (2007), indeks kematangan gonad merupakan salah satu penentuan tahap perkembangan telur. Perubahan pada nilai IKG akan mempengaruhi pada tahap perkembangan telur, sehingga dapat diketahui ukuran ikan waktu memijah. Hal ini sesuai dengan Bagenal (1978) dalam Wahyu (2010), yang menyatakan bahwa ikan yang mempunyai nilai IKG lebih besar dari 20% adalah kelompok ikan yang dapat memijah satu-dua kali setiap tahunnya.

Fekunditas

Fekunditas ikan Mendo selama penelitian diperoleh hasil berkisar antara 1010-8250 butir telur dengan kisaran panjang tubuh 26,3-51 mm, dan kisaran berat tubuh 0,2-1,6 gram. Perhitungan fekunditas ini dilakukan terhadap 56 ekor ikan Mendo. Nilai fekunditas ini dipengaruhi dengan panjang tubuh dan berat tubuh dimana panjang dan berat tubuh ikan yang lebih besar memiliki nilai fekunditas yang lebih besar pula jika dibandingkan dengan panjang dan berat tubuh ikan yang lebih kecil.

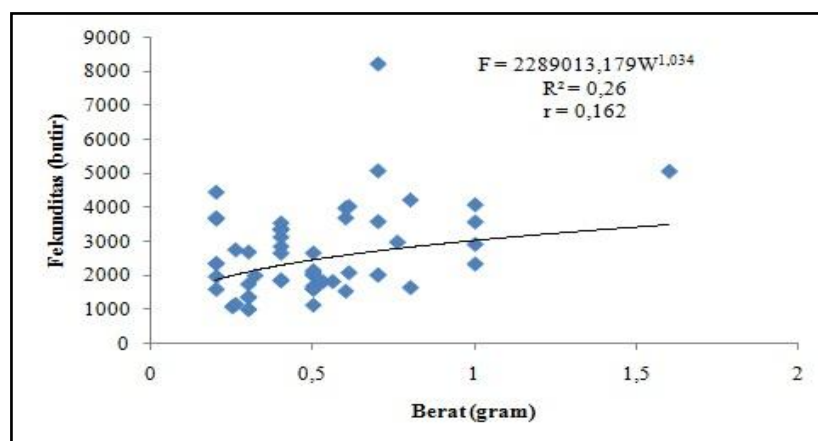
Hubungan Fekunditas dengan Panjang dan Berat



Gambar 3. Grafik Hubungan Fekunditas dengan Panjang Ikan Mendo

Hubungan fekunditas dengan panjang didapatkan persamaan $F=288058,854L^{0,699}$ dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) yaitu 0,008 dan nilai koefisien korelasi (r) yaitu 0,090. Dilihat dari nilai koefisien determinasi yang kecil dan dari tingkat signifikansi 5% tidak adanya hubungan nyata. Nilai koefisien korelasi yang didapat yaitu bernilai rendah dan fekunditas dipengaruhi oleh panjang sebesar 0,8 %, sisanya dipengaruhi faktor lain. Kurva yang didapatkan dari hubungan fekunditas dengan panjang tubuh yaitu berbentuk linear, hal ini mungkin dikarenakan jumlah ikan yang menjadi sampel terbatas.

Hasil dari hubungan fekunditas dengan berat didapatkan persamaan $F=2289013,179W^{1,034}$ dengan nilai R^2 yaitu 0,26 dan nilai koefisien korelasi 0,162. Nilai koefisien korelasi yang didapat yaitu bernilai rendah dan fekunditas dipengaruhi oleh panjang sebesar 2,6%, sisanya dipengaruhi faktor lain. Dilihat dari nilai koefisien determinasi yang kecil dan dari tingkat signifikansi 5% tidak adanya hubungan nyata.



Gambar 4. Grafik Hubungan Fekunditas dengan Berat Ikan Mendo

Perkembangan Produksi

Data produksi ikan Mendo dari tahun 2006 – 2011 dengan produksi terbesar tahun 2007 sebesar 4.848 kg dan terendah 2011 sebesar 2.364 kg. Produksi ikan Mendo di TPI Malahayu mengalami penurunan yang sangat tajam pada tahun 2009, hal ini disebabkan pada tahun 2009 dinas perikanan setempat melakukan *restocking* ikan Patin yang diduga berpengaruh pada populasi ikan Mendo di waduk Malahayu. Djariah (2001), Ikan patin memerlukan sumber energi yang berasal dari makanan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Patin merupakan ikan pemakan segalanya (omnivora), tetapi cenderung ke arah karnivora. Ikan patin diduga merupakan predator untuk ikan Mendo.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pertumbuhan ikan Mendo di waduk Malahayu bersifat allometrik negatif dengan faktor kondisi selama penelitian ikan Mendo tergolong ikan yang pipih atau tidak gemuk. Ikan Mendo yang tertangkap pada ukuran yang layak untuk ditangkap;
2. Kondisi ikan Mendo di waduk Malahayu masih bisa untuk dipertahankan kelestariannya. Tingkat Kematangan Gonad ikan Mendo didominasi oleh TKG IV yaitu pada fase matang dengan IKG ikan Mendo sebesar 22,50%. Fekunditas ikan Mendo tertinggi sebesar 8250 butir dengan panjang tubuh 28 mm dan berat tubuh 0,7 gram, sedangkan nilai fekunditas terendah sebesar 1010 butir dengan panjang 32,4 mm dan berat tubuh 0,3 gram; dan
3. Perkembangan produksi ikan Mendo mengalami penurunan sejak tahun 2009 sampai sekarang. Keberadaan ikan Mendo harus dijaga agar tidak terjadi penurunan dan punah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc; Dr. Ir. Bambang Sulardiono, M.Si; Dr. Ir. Suryanti, M.Pi; dan Dr. Ir. Pudjiono Wahyu Purnomo, MS selaku tim penguji dan panitia dalam perbaikan jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

- Djariah, A.S. 2001. Budi Daya Ikan Patin. Kanisius. Yogyakarta. 87 hal.
- Effendi, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Cetakan Kedua. Yogyakarta.
- Hermawansyah, A. 2007. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Beloso (*Glossogobius siuris*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. [Skripsi]. FPIK IPB. Bogor.
- King, R. P. 1998. *Weight Fecundity Relationship of Nigerian Fish Population, Fisheries and Hidrobiology Unit*. Departemen of Zoology, University Of Uyo. Naga, The ICLARM Quartely.
- King, M. 2003. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing New Books. Blackwe Science. Oxford England.
- Saputra, S. W., P. Soedarsono dan G. A. Sulistyawati. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus* spp) di Perairan Demak. Jurnal Saintek Perikanan. UNDIP. Semarang. Vol. 5, No. 1, 1 - 6.
- Suwarni. 2009. Hubungan Panjang-Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Butana *Acanthurus mata* (Cuvier, 1829) yang Tertangkap di Sekitar Perairan Pantai Desa Mattiro Deceng, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan) Vol.19 (3): 160 – 165.
- Taufani, W T. 2012. Kajian Potensi Perikanan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Malahayu Kabupaten Brebes. [Skripsi] (tidak dipublikasikan). FPIK UNDIP. Semarang.
- Wahyu, F. W. 2010. Aspek Biologi, Potensi dan Pengelolaan Ikan Layang (*Decapterus* sp) di Perairan Kabupaten Pacitan Jawa Timur. [Skripsi] (tidak dipublikasikan) FPIK. UNDIP. Semarang